



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110052056 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201910289667.0

审查员 刁航

(22)申请日 2019.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110052056 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 何云腾 李东晖 蔡清

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B01D 11/02(2006.01)

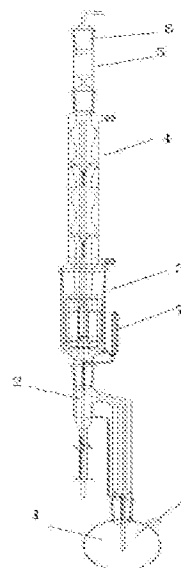
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法

(57)摘要

本发明实施例涉及一种油污泥三相分离与定量的系统及方法,包括:烧瓶,分流装置,萃取装置,冷凝装置,干燥管和套嘴;所述烧瓶通过所述分流装置与所述萃取装置的下端连接,用于使所述烧瓶内产生的蒸汽流入所述萃取装置,并对所述萃取装置内的实验试样进行崩解,所述萃取装置的上端与所述冷凝装置连接,用于对所述蒸汽进行冷凝并回落,且经所述萃取装置回流至所述分流装置,所述分流装置对回流的溶液进行收集并分层,将含油的溶剂回流至所述烧瓶进行循环蒸发;所述装置还包括:顺次设置于所述冷凝装置上的用于隔绝水分的干燥管和用于接入通风设备的接口。由此,解决了传统方法中无法得到定量的油水比与剩余固相物质的量,同时提高了萃取效率。



1. 一种油污泥三相分离与定量的系统,其特征在于,所述系统包括:烧瓶、分流装置、萃取装置、冷凝装置、干燥管和尾气套嘴;

所述烧瓶通过所述分流装置与所述萃取装置连接,用于使所述烧瓶内产生的蒸汽恒温流入所述萃取装置;

所述萃取装置还与所述冷凝装置连接,用于使所述蒸汽冷凝回流,且回流的溶液经所述萃取装置流入所述分流装置;

所述分流装置,还用于对所述溶液进行收集分层,并将含油的溶液回流至所述烧瓶进行再次蒸发;

所述系统还包括:顺次设置于所述冷凝装置上的用于隔绝水分的干燥管和用于接入通风设备的尾气套嘴;

所述烧瓶为球形烧瓶,所述球形烧瓶置于磁力搅拌器中,所述球形烧瓶内装有实验溶剂与磁力搅拌子,所述球形烧瓶的第一瓶口与所述分流装置连接,用于使产生的蒸汽流入所述分流装置,第二瓶口用于安装测定烧瓶内蒸汽的温度的温度计;

所述分流装置为分流器,所述分流器的第一接口与所述球形烧瓶的第一瓶口对接,使所述蒸汽通过所述分流器内的保温夹套流入所述萃取装置;

所述分流器的第二接口处安装有刻度管,所述刻度管的底部设有用于排水的阀门,所述第二接口一侧通过回流管与所述第一瓶口连接,用于使含油的溶液回流至所述球形烧瓶;

所述分流器的第三接口与所述萃取装置连接;

所述萃取装置包括蒸汽动力对流提取器,套筒和环形玻璃纤维抽提套;

所述蒸汽动力对流提取器的喷嘴的一端与所述第三接口连接,所述喷嘴的另一端对接所述套筒的喷射管,用于向所述喷射管内提供高温蒸汽,所述喷射管侧壁上设有多个用于喷射高温蒸汽的旋流喷孔,所述套筒的底部装有石英砂滤芯,所述石英砂滤芯上搭载用于携带实验试样的所述环形玻璃纤维抽提套;

所述蒸汽动力对流提取器的底端还通过虹吸管与所述分流器连通,用于使溶液回流至所述分流器。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述冷凝装置为旋流式冷凝器,所述旋流式冷凝器的进水口与出水口处均安装有用于加速形成旋流的导流片。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述实验溶剂为:间二甲苯与石油醚,二者之间的体积比为1:1。

4. 一种三相分离与定量的方法,采用权利要求1-3任一所述的一种油污泥三相分离与定量的系统,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

确定实验试样的质量为 $m_{\text{试样}}$;

由下至上依次安装球形烧瓶、分流装置、萃取装置、冷凝装置干燥管和尾气套嘴;

所述球形烧瓶内产生蒸汽,经所述分流装置流入所述萃取装置,再经所述萃取装置流入所述冷凝装置进行冷凝,并回流,回流后的溶液经所述萃取装置流入所述分流器;

所述分流器对回流的溶液进行收集并分层,将含油的溶液回流至所述球形烧瓶,所述球形烧瓶对回流的溶液进行再次蒸发;

直至萃取完成,读出分水器刻度管的体积,记为 $V_{\text{水}}$,确定水相的质量,记为 $m_{\text{水}}$;

关闭装置,将环形玻璃纤维抽提套取出,进行烘干,将烘干后的环形玻璃纤维抽提套称量,记为 m_2 ,则实验试样中无机固体相的质量为: $m_{砂}=m_2-m_0$;

实验试样中的有机可溶相的质量为 $m_{油}=m_{试样}-m_{水}-m_{砂}$;

其中,所述确定实验试样的质量为 $m_{试样}$,包括:将干燥的环形玻璃纤维抽提套放在天平的称量槽上,质量记为 m_0 ,再将带有实验试样的环形玻璃纤维抽提套放在称量槽上,质量记为 m_1 ,则实验试样的质量为 $m_{试样}=m_1-m_0$ 。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述球形烧瓶内产生蒸汽,经所述分流装置流入所述萃取装置,再经所述萃取装置流入所述冷凝装置进行冷凝,并回流,回流后的溶液经所述萃取装置流入所述分流器,具体为:

开启磁力搅拌装置,将所使用溶剂的沸点+10℃设定目标温度,对溶剂进行加热,使球形烧瓶内产生蒸汽,所述蒸汽进入由分流装置进入萃取装置后,经过喷嘴进入喷射管,并由设置于所述喷射管上的多个旋流喷孔喷出,喷出的蒸汽对实验试样进行崩解或上升流入所述冷凝装置,蒸汽被冷凝后回流至所述萃取装置,当蒸汽动力对流提取器中液面的逐渐升高,至虹吸管最高处后,触发虹吸效应,将蒸汽动力对流提取器中的溶液经虹吸管流入分流器。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述读出分水器刻度管的体积,记为 $V_{水}$,具体为:对回流的溶液循环的萃取,直至回流到分流器的溶液变得澄清透明,分水器刻度管中水层液面不再变化,待蒸汽动力对流提取器中的液位达到距虹吸管顶端1/3时,关闭热源,等待系统冷却至室温,期间磁力搅拌器及循环冷凝水不停止。

一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法。

背景技术

[0002] 在工作中经常会接触到含油污泥(落地原油)式样的分析。分析内容主要集中在对含油污泥的油相(溶解性有机相),水相(溶解性非有机相),砂相(不溶性固体物质)。所占试样的百分含率。这项指标关系到对于含油污泥(落地原油)多相分离及进一步处理的工艺选择与组态。同是也是评价含油污泥理化性质的重要指标。

[0003] 基本原理类似用化学溶剂的循环萃取法,将固相物质中的有效成分转移至液相,并回流入溶剂瓶中。但传统方法无法得到定量的油水比与剩余固相物质的量。同时由于含油污泥的特殊性,特别是经过长年累月积累的老化含油污泥,呈现明显的固体高凝态。为传统循环萃取法的应用设置了障碍,传统方法的弊端在于溶剂温度较低,式样浸泡在溶剂中对流不明显,萃取效率低下,实验耗费时间过长。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法,可以得到定量的油水比与剩余固相物质的量。

[0005] 第一方面,提供了一种油污泥三相分离与定量的系统,所述系统包括:烧瓶,分流装置,萃取装置,冷凝装置,干燥管和尾气套嘴;

[0006] 所述烧瓶通过所述分流装置与所述萃取装置连接,用于使所述烧瓶内产生的蒸汽恒温流入所述萃取装置;

[0007] 所述萃取装置还与所述冷凝装置连接,用于使所述蒸汽冷凝后回落,且回落的溶液经所述萃取装置回流至所述分流装置;

[0008] 所述分流装置,还用于对所述溶液进行收集分层,并将含油的溶液回流至所述烧瓶进行再次蒸发;

[0009] 所述装置还包括:顺次设置于所述冷凝装置上的用于隔绝水分的干燥管和用于接入通风设备的尾气套嘴。

[0010] 在一个可能的实施方式中,所述烧瓶为球形烧瓶,所述球形烧瓶置于磁力搅拌器中,所述球形烧瓶内装有实验溶剂与磁力搅拌子,所述球形烧瓶的第一瓶口与所述分流装置连接,用于使产生的蒸汽沿所述分流装置流动,第二瓶口用于安装测定烧瓶内蒸汽的温度的温度计。

[0011] 在一个可能的实施方式中,所述分流装置为分流器,所述分流装置为分流器,所述分流器的第一接口与所述球形烧瓶的第一瓶口对接,使所述蒸汽通过所述分流器内的保温夹套流入所述萃取装置;

[0012] 所述分流器的第二接口处安装有刻度管,所述刻度管的底部设有用于排水的阀门,所述第二接口一侧通过回流管与所述第一瓶口连接,用于使含油的溶液回流至所述球

形烧瓶；

[0013] 所述分流器的第三接口与所述萃取装置连接。

[0014] 在一个可能的实施方式中，所述萃取装置包括蒸汽动力对流提取器，套筒和环形玻璃纤维抽提套；

[0015] 所述蒸汽动力对流提取器的喷嘴的一端与所述第三接口连接，所述喷嘴的另一端对接所述套筒的喷射管，用于向所述喷射管内提供高温蒸汽，所述喷射管侧壁上设有多个用于喷射高温蒸汽的旋流喷孔，所述套筒的底部装有石英砂滤芯，所述石英砂滤芯上搭载用于携带实验试样的所述环形玻璃纤维抽提套；

[0016] 所述蒸汽动力对流提取器的底端还通过虹吸管与所述分流器连通，用于使溶液回流至所述分流器。

[0017] 在一个可能的实施方式中，所述冷凝装置，所述冷凝装置为旋流式冷凝器，所述旋流式冷凝器的第一接口与第二接口处均安装有用于形成旋流并对所述旋流加速的导流片。

[0018] 在一个可能的实施方式中，所述实验溶剂为：间二甲苯与石油醚，二者之间的体积比为1:1。

[0019] 第二方面，一种含油污泥三相分离与定量的方法，采用一种三相分离与定量的系统，所述方法包括以下步骤：

[0020] 确定实验试样的质量为 $m_{\text{试样}}$ ；

[0021] 由下至上依次安装球形烧瓶，分流装置，萃取装置，冷凝装置干燥管和尾气套嘴；

[0022] 所述球形烧瓶内产生蒸汽，经所述分流装置流入所述萃取装置，再经所述萃取装置流入所述冷凝装置进行冷凝，并回流，回流后的溶液经所述萃取装置流入所述分流器；

[0023] 所述分流器对回流的溶液进行收集并分层，将含油的溶液回流至所述烧瓶，对回流的溶液循环的萃取；

[0024] 直至萃取完成后，读出分水器刻度管的体积，记为 $V_{\text{水}}$ ，确定水相的质量，记为 $m_{\text{水}}$ ，并根据： $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}}$ ，计算出 $m_{\text{水}}$ ；

[0025] 关闭装置，排出环形玻璃纤维抽提套中的冷却水，自上而下拆卸各装置；

[0026] 将环形玻璃纤维抽提套取出，进行烘干，将烘干后的环形玻璃纤维抽提套称量，记为 m_2 ，则实验试样中无机固体相的质量为： $m_{\text{砂}} = m_2 - m_0$ ；

[0027] 实验试样中的有机可溶相的质量为 $m_{\text{油}} = m_{\text{试样}} - m_{\text{水}} - m_{\text{砂}}$ 。

[0028] 在一个可能的实施方式中，所述球形烧瓶内产生蒸汽，经所述分流装置流入所述萃取装置，再经所述萃取装置流入所述冷凝装置进行冷凝，并回流，回流后的溶液经所述萃取装置流入所述分流器；具体为：

[0029] 开启磁力搅拌装置，将所使用溶剂的沸点+10℃设定目标温度，对溶剂进行加热，使球形烧瓶内产生蒸汽，所述蒸汽进入由分流装置进入萃取装置后，经过喷嘴进入喷射管，并由设置于所述喷射管上的多个旋流喷孔喷出，喷出的蒸汽对实验试样进行崩解或上升流入所述冷凝装置，蒸汽被冷凝后回流至所述萃取装置，当蒸汽动力对流提取器中液面的逐渐升高，至虹吸管最高处后，触发虹吸效应，将蒸汽动力对流提取器中的溶液经虹吸管流入分流器。

[0030] 在一个可能的实施方式中，所述萃取完成，具体为：

[0031] 对回流的溶液循环的萃取，直至回流到分流器的溶液变得澄清透明，分水器刻度

管中水层液面不再变化;待蒸汽动力对流提取器中的液位达到距虹吸管顶端1/3时,关闭热源,等待系统冷却至室温,期间磁力搅拌器及循环冷凝水不停止。

[0032] 本发明实施例提供一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法,解决了传统方法中无法得到定量的油水比与剩余固相物质的量,可以使实验操作人员快速准确并安全的得到含油污泥的油水砂三相含率,弥补了现有方法不能一次性在密闭体系中得到三相含率的缺点。

[0033] 利用蒸汽动力对流提取器提供一种微沸的环境,使溶剂形成循环对流,并通过喷射管向实验试样喷射高温蒸汽,加速了实验试样的崩解,从而提高了萃取效率。

[0034] 本发明中,实验组装至实验完成无需停止实验更换部件,极大地提高了实验效率。附带的尾气接口,一定程度上保障了化验人员的操作安全性。低温高速循环冷却水的引入为大批量多个实验节约水资源创造了可能性。同时冷凝管上端的低温环境极大的提高了有机溶剂的回收性,抑制其挥发散佚。同时本发明装置及方法也适合于任何需要高温蒸汽及微沸环境来崩解试样来萃取物质的定性定量实验。

附图说明

[0035] 图1为本发明实施例中的一种含油污泥三相分离与定量的系统总装示意图;

[0036] 图2为本发明实施例中的球形烧瓶的结构示意图;

[0037] 图3为本发明实施例中的分流器的结构示意图;

[0038] 图4为本发明实施例中的蒸汽动力对流提取器的结构示意图;

[0039] 图5为本发明实施例中的套筒的结构示意图;

[0040] 图6为本发明实施例中的环形玻璃抽提套的结构示意图;

[0041] 图7为本发明实施例中的旋流式冷凝管的结构示意图;

[0042] 图8为本发明实施例中的干燥管的结构示意图;

[0043] 图9为本发明实施例中的接口的结构示意图;

[0044] 图10为本发明实施例中的一种含油污泥三相分离与定量的方法流程图;

[0045] 标号注释:

[0046] 1-球形烧瓶,101-第一瓶口,102-第二瓶口,103-温度计;

[0047] 2-分流器,201-第一接口,202第二接口,203第三接口,204-保温夹套,205-刻度管,206-回流管;

[0048] 3-萃取装置,301-蒸汽动力对流提取器,302-套筒,303-喷嘴,304-喷射管,305-旋流喷孔,306-石英砂滤芯,307-环形玻璃抽提套,308-筒口;

[0049] 4-旋流式冷凝管,401-进水口,402-出水口,403-导流片;

[0050] 5-干燥管,6-尾气套嘴,7-虹吸管。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方法进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例只是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动成果前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范

围。

[0052] 需要说明,若本发明实施例中涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态下各部件之间的相对位置关系,运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0053] 图1为本发明实施例提供的一种含油污泥三相分离与定量的系统总装示意图;如图1所示,该系统包括:球形烧瓶1,分流器2,萃取装置3,旋流式冷凝管4,干燥管5和尾气套嘴6。

[0054] 其中,球形烧瓶1通过分流装置2与萃取装置3的下端连接,用于使球形烧瓶1内产生的蒸汽流入萃取装置3,并对萃取装置3内的实验试样进行崩解或上升流入旋流式冷凝管4,萃取装置3的上端与旋流式冷凝管4连接,用于对蒸汽进行冷凝并回流;回流的溶液经萃取装置3流入分流器2,分流器2对回流的溶液进行收集并分层,将含油的溶剂回流至球形烧瓶1进行循环蒸发;

[0055] 该系统还包括:顺次设置于旋流式冷凝管4上的用于隔绝水分的干燥管5和用于接入通风设备的接口6。

[0056] 具体为:球形烧瓶1放置于磁力搅拌器中,且球形烧瓶1装有实验溶剂与磁力搅拌子,通过磁力搅拌器对球形烧瓶1内的溶剂进行加热并产生蒸汽,其中实验溶剂为间二甲苯与石油醚,二者的体积比为1:1。图2为本发明实施例提供的球形烧瓶的结构示意图,如图2所示,其中球形烧瓶1的第一瓶口101与分流装置连接,使烧瓶内产生的蒸汽沿分流装置上升,第二瓶口102处安装用于测定球形烧瓶内蒸汽温度的温度计103。

[0057] 图3为本发明实施例提供的分流器的结构示意图,如图3所示,本发明实施例中分流装置为分流器2,其中分流器2的第一接口201与球形烧瓶1的第一瓶口101对接,且分流器2内设有用于提高蒸汽发生效率的保温夹套204,分流器2的第二接口202处安装有刻度管205,刻度管205的底部设有用于排水的阀门,第二接口202的一侧通过回流管206连通至球形烧瓶1的第一瓶口101处,用于使液体回流至球形烧瓶1中,进行循环蒸发,分流器的第三接口203与萃取装置4连接。在此需要说明的是:计算水相的质量时,需要更精确的定量,可将阀门打开,将刻度管205内的水相放出,并进行称量;

[0058] 本发明实施例提供的萃取装置4,包括蒸汽动力对流提取器301,套筒302和环形玻璃纤维抽提套303;

[0059] 如图4-图6所示,蒸汽动力对流提取器301的喷嘴303的一端连接分流器的第三接口203,且蒸汽动力对流提取器301的喷嘴303的另一端与套筒302的喷射管304对接,用于向喷射管304内提供高温蒸汽,喷射管304的侧壁上设有多个用于喷射高温蒸汽的旋流喷孔305,套筒302的底部装有石英砂滤芯306,石英砂滤芯306上搭载有携带实验试样的环形玻璃纤维抽提套307;蒸汽动力对流提取器301的底端还设有虹吸管7,且通过虹吸管7与分流器2连通,用于使溶液回流至分流器2内。

[0060] 其中喷孔305在喷射管304侧壁上成斜向下 45° 设置,喷孔305的直径为2mm,且溶剂的高度由虹吸管7确定,不可超过喷孔305的最低点,防止出现倒吸。

[0061] 在此需要说明的是,蒸汽动力对流提取器301用于提供一种微沸的环境,由于高温蒸汽经喷嘴303喷出,所以喷嘴303与喷射管304的连接处的热量高,可使周围的溶剂处于微沸的状态,且能够使受萃取试样在 100°C 左右的温度下,进行循环萃取,试样为含油污泥的

试样(落地原油);在整个实验过程中,高温蒸汽由喷嘴303进入喷射管304,喷射管304作为萃取装置的热源,为溶剂提供对流动力,并且使高温蒸汽的热量通过壁面传播,使溶剂在萃取装置内形成循环对流,再通过旋流喷孔305逆时针喷出的高温蒸汽,喷出的高温蒸汽,一部分用于崩解实验试样,另一部分由筒口308上升流入旋流式冷凝管中,进行冷凝回流。本实施例一方面通过喷射管作为热源使溶剂形成对流,一方面利用高温蒸汽崩解试样,来提高萃取效率。

[0062] 图7为本发明实施例提供的旋流式冷凝管的结构示意图,如图7所示,冷凝装置为旋流式冷凝管4,传统的球形冷凝器需要的行程较长,热交换液体在玻璃各个流速不一,冷凝效率低下。旋流式冷凝管4的进水口401与出水口402出均安装有用于使冷却水快速形成旋流的导流片403;本实施例中,采用康达效应使冷凝夹套中的冷却水起旋,从而加快冷却液的对流与相对于内壁面的流速,循环冷却液外接低温槽,便于循环使用,节约用水。

[0063] 图8为本发明实施例提供的干燥管的结构示意图,加入干燥管的目的是隔绝空气中的水分,防止水分进入实验仪器造成误差。且使用时,在干燥管中装入棉花,防止干燥剂从干燥管中的细孔落入实验仪器。

[0064] 图9为本发明实施例提供的套嘴的结构示意图,如图7所示,使用时可通过连接橡皮管道,使整个系统接入通风设备,保证人员安全。

[0065] 本发明还提供了一种含油污泥三相分离与定量的方法,采用一种含油污泥三相分离与定量的系统,如图10所示,该方法包括以下步骤:

[0066] S101、确定实验试样的质量为 $m_{\text{试样}}$;

[0067] S102、由下至上依次安装球形烧瓶,分流装置,萃取装置,冷凝装置干燥管和尾气套嘴;

[0068] S103、球形烧瓶内产生蒸汽,经分流装置流入所述萃取装置,再经萃取装置流入冷凝装置进行冷凝,并回流,回流后的溶液经萃取装置流入所述分流器;

[0069] S104、分流器对回流的溶液进行收集并分层,将含油的溶液回流至球形烧瓶,所述球形烧瓶对回流的溶液进行再次蒸发;

[0070] S105、直至萃取完成,读出分水器刻度管的体积,记为 $V_{\text{水}}$,确定水相的质量,记为 $m_{\text{水}}$;

[0071] S106、关闭装置,排出环形玻璃纤维抽提套中的冷却水,自上而下拆卸各装置;

[0072] S107、将环形玻璃纤维抽提套取出,进行烘干,将烘干后的环形玻璃纤维抽提套称量,记为 m_2 ,则实验试样中无机固体相的质量为: $m_{\text{砂}}=m_2-m_0$;

[0073] S108、实验试样中的有机可溶相的质量为 $m_{\text{油}}=m_{\text{试样}}-m_{\text{水}}-m_{\text{砂}}$ 。

[0074] 本实施例中,S101中获得实验试样的质量为 $m_{\text{试样}}$,具体为:

[0075] 将干燥的环形玻璃纤维抽提套放在天平的称量槽上,质量记为 m_0 ,再将带有实验试样的环形玻璃纤维抽提套放在称量槽上,质量记为 m_1 ,由此可获得实验试样的质量为 $m_{\text{试样}}=m_1-m_0$ 。

[0076] 本实施例中,S102中由下至上依次安装球形烧瓶,分流装置,萃取装置,冷凝装置干燥管和套嘴,具体为:

[0077] 将球形烧瓶中加入实验溶剂和磁力搅拌子,并安装温度计,放入磁力搅拌器中,将分流器安装于球形烧瓶上;

[0078] 安装蒸汽动力对流提取器、喷射萃取套管,将带有实验试样的环形玻璃纤维抽提套放入所述喷射萃取套管中,将实验溶剂倒入环形玻璃纤维抽提套中,直至没过实验试样;为了防止造成实验误差,用一定量的溶剂淋洗称量槽,并将淋洗液倒入玻璃纤维抽提套中。

[0079] 再将旋流式冷凝管安装在所述喷射萃取套管上,并将依次安装干燥管与套嘴。

[0080] 本实施中,S103中球形烧瓶内产生蒸汽,经分流装置流入萃取装置,再经萃取装置流入冷凝装置进行冷凝,并回流,回流后的溶液经萃取装置流入分流器,具体为:

[0081] 开启磁力搅拌装置,将所使用溶剂的沸点+10℃设定目标温度,后续可按溶剂沸腾情况调节。此时磁力搅拌器与球形烧瓶内的磁力搅拌子发生作用,对溶剂进行搅拌加热,使球形烧瓶内产生蒸汽,蒸汽进入由分流装置进入萃取装置后,经过喷嘴进入喷射管,喷出的蒸汽对实验试样进行崩解或上升至冷凝装置,蒸汽被冷凝后落入萃取装置,当蒸汽动力对流提取器中液面的逐渐升高,至虹吸管最高处后,触发虹吸效应,将蒸汽动力对流提取器中的溶液经虹吸管流入分流器。

[0082] 本实施例中,S104中分流器对回流的溶液进行收集并分层,将含油的溶液回流至球形烧瓶,对回流的溶液进行蒸发,具体为:

[0083] 此时回流的溶液为溶剂与油水混合物,由于溶剂密度小于水,且与水互不相容,所以水相会富集在分流器刻度管的底部,携带油的溶液回流至球形烧瓶中,进行循环蒸发。

[0084] 本实施例中,S105中的所述直至萃取完成,读出分水器刻度管的体积,记为 $V_{水}$,确定水相的质量,记为 $m_{水}$,具体为:

[0085] 对回流的溶液循环的萃取,直至回流到分流器的溶液变得澄清透明,分水器刻度管中水层液面不再变化;待蒸汽动力对流提取器中的液位达到距虹吸管顶端1/3时,关闭热源,等待系统冷却至室温,期间磁力搅拌器及循环冷凝水不停止;读出分水器刻度管的体积,记为 $V_{水}$,并根据: $m_{水} = \rho_{水} V_{水}$,计算出 $m_{水}$ 。

[0086] 本实施例中,S106中的关闭各装置,具体为:

[0087] 关闭磁力搅拌装置及旋流式冷凝管,排出旋流式冷却管中的冷却水,之后用少量的溶剂淋洗旋流式冷凝管的内腔,直至萃取装置中的溶液没过虹吸管顶端后停止,待溶液回流至分流器和球形烧瓶。

[0088] 本发明实施例中,

[0089] 首先确定试样的质量,即: $m_{试样} = m_1 - m_0$;

[0090] 通过刻度管中水的体积获得水相的质量,即: $m_{水} = \rho_{水} V_{水}$;

[0091] 通过萃取后的试样,得到无机固相(砂相)的质量,即: $m_{砂} = m_2 - m_0$;

[0092] 最后,根据试样的质量,水相的质量和固相的质量,确定有机可溶相(油相)的质量,即: $m_{油} = m_{试样} - m_{水} - m_{砂}$

[0093] $m_{油} = (m_1 - m_0) - \rho_{水} V_{水} - (m_2 - m_0)$;

[0094] 进而确定三相的百分比:

[0095] 油% = $m_{油} / m_{试样} * 100\%$

[0096] 水相% = $m_{水} / m_{试样} * 100\%$

[0097] 固相% = $m_{固} / m_{试样} * 100\%$ 。

[0098] 本发明实施例提供的一种含油污泥三相分离与定量的系统及方法,解决了传统方法中无法得到定量的油水比与剩余固相物质的量,可以使实验操作人员快速准确并安全的

得到含油污泥的油水砂三相含率,弥补了现有方法不能一次性在密闭体系中得到三相含率的缺点。

[0099] 利用蒸汽动力对流提取器提供一种微沸的环境,使溶剂形成循环对流,并通过喷射管向实验试样喷射高温蒸汽,加速了实验试样的崩解,从而提高了萃取效率。

[0100] 本发明中,实验组装至实验完成无需停止实验更换部件,极大地提高了实验效率。附带的尾气接口,一定程度上保障了化验人员的操作安全性。低温高速循环冷却水的引入为大批量多个实验节约水资源创造了可能性。同时冷凝管上端的低温环境极大的提高了有机溶剂的回收性,抑制其挥发散。同时本发明装置及方法也适合于任何需要高温蒸汽及微沸环境来崩解试样来萃取物质的定性定量实验。

[0101] 以上对发明的具体实施方式进行了详细说明,但是作为范例,本发明并不限制与以上描述的具体实施方式。对于本领域的技术人员而言,任何对该发明进行的同等修改或替代也都在本发明的范畴之中,因此,在不脱离本发明的精神和原则范围下所作的均等变换和修改、改进等,都应涵盖在本发明的范围内。

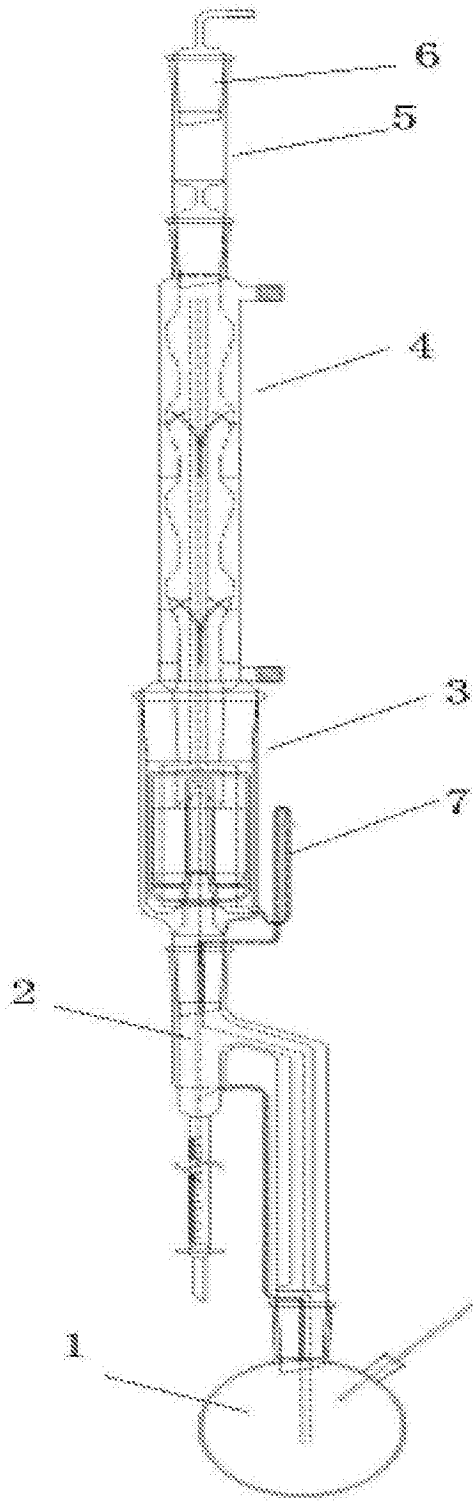


图1

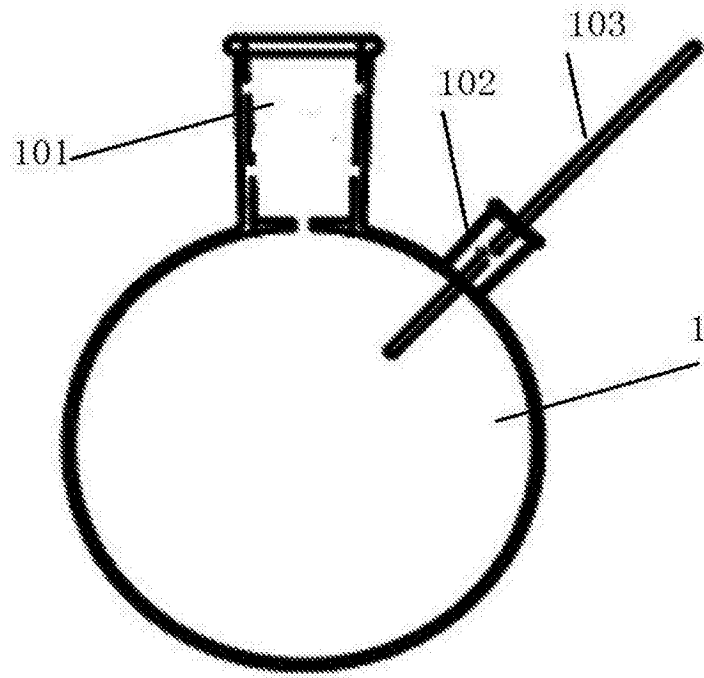


图2

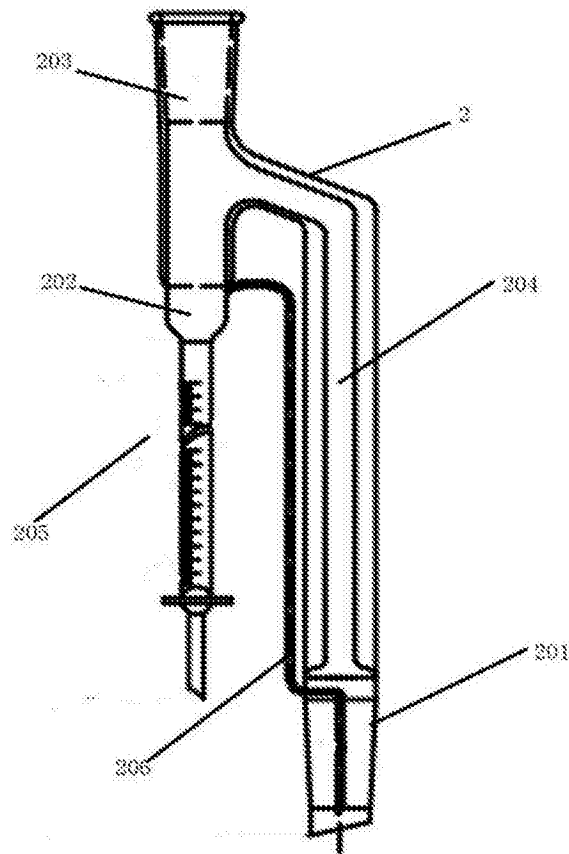


图3

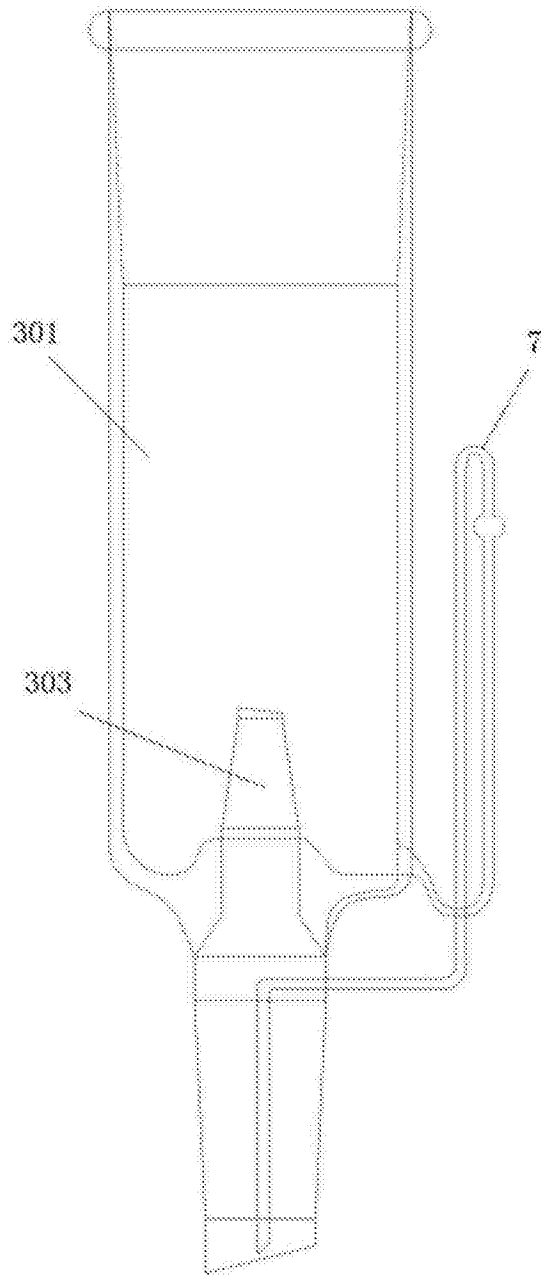


图4

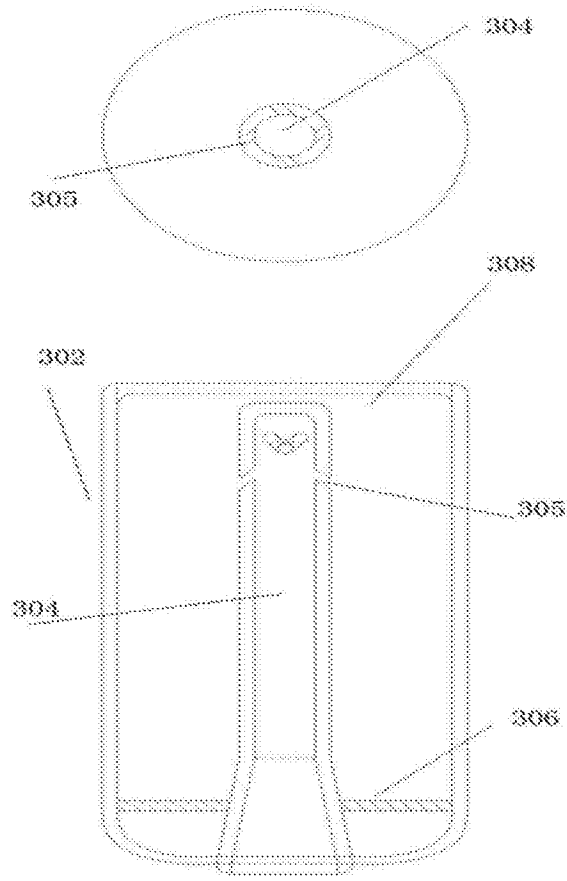


图5

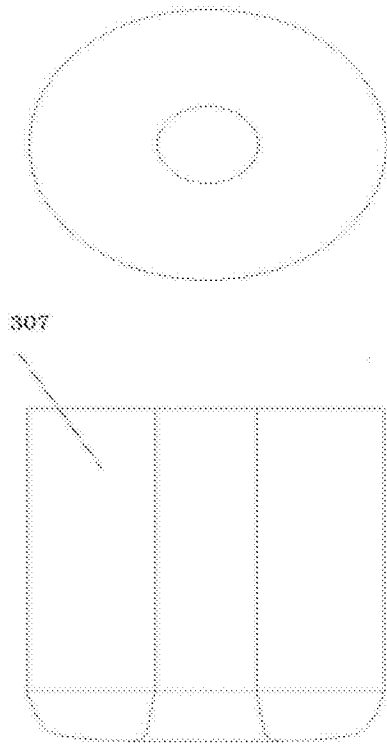


图6

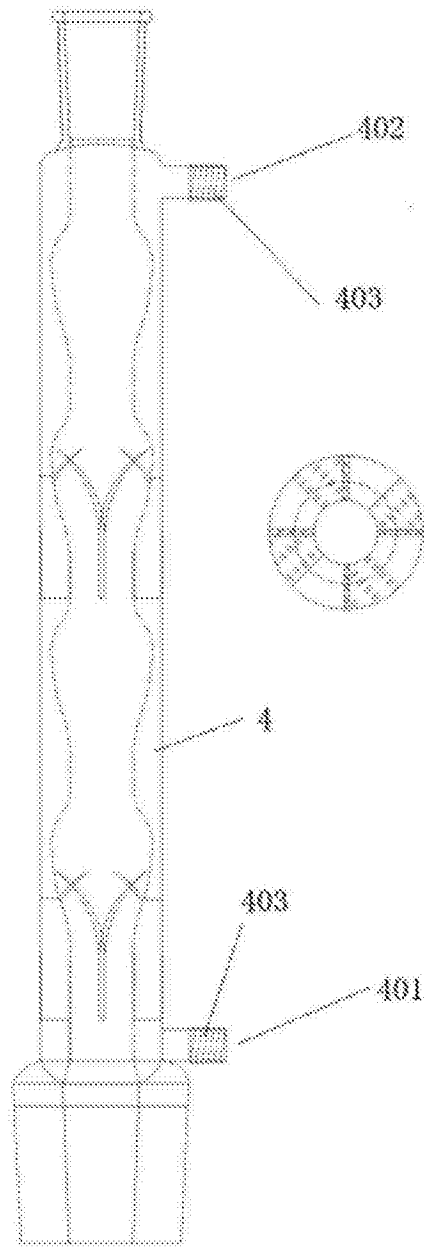


图7

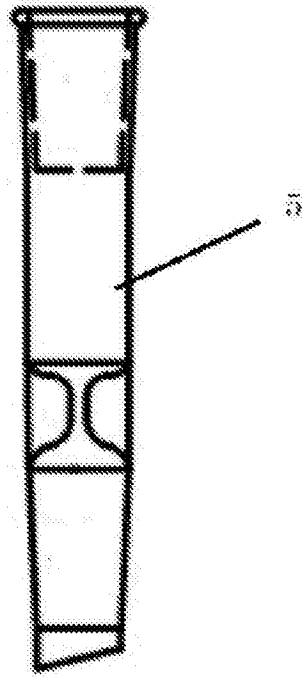


图8

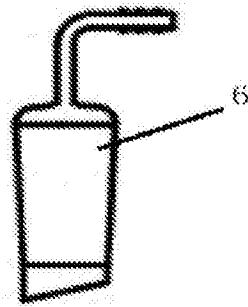


图9

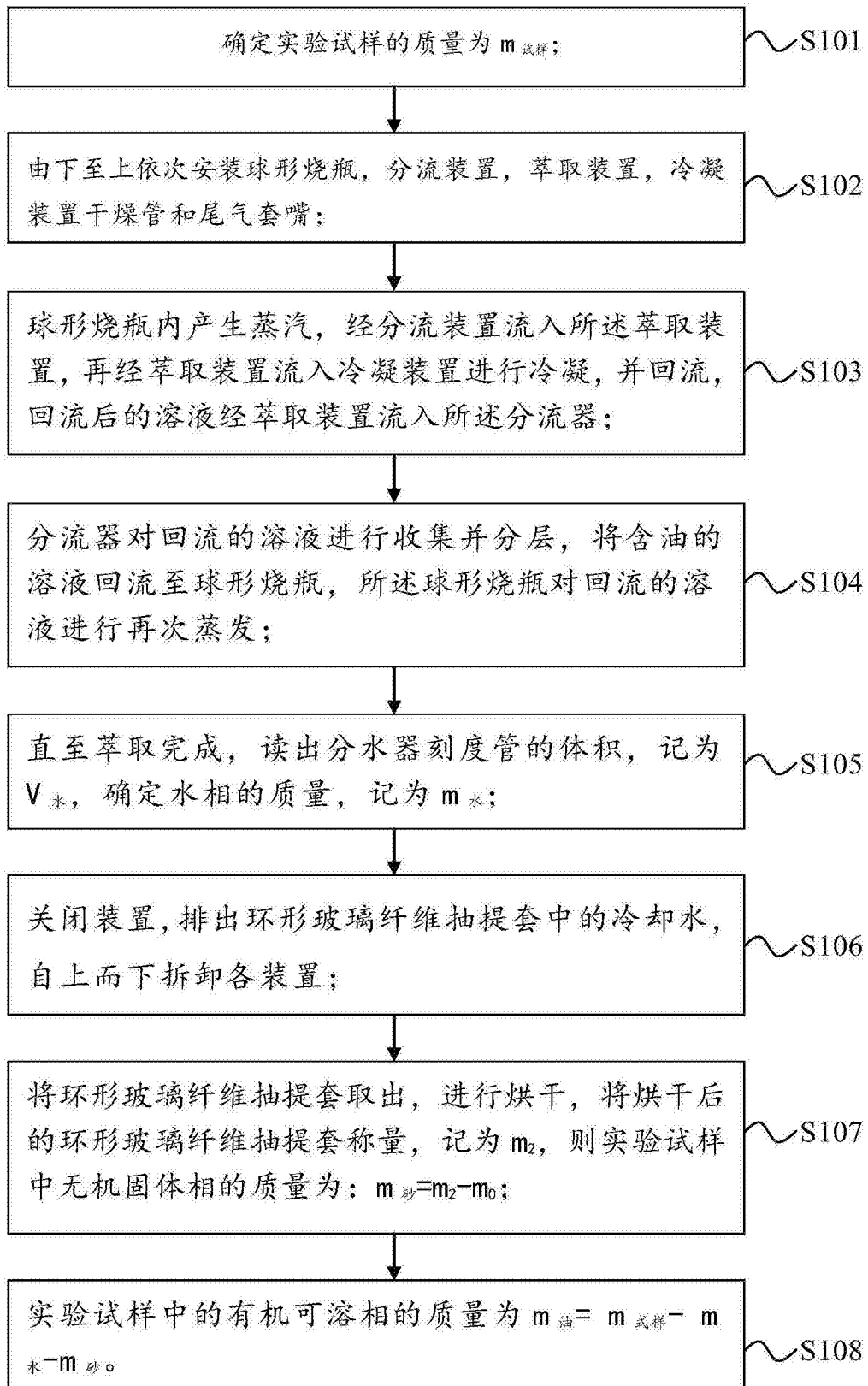


图10